

الموسوعة الفلكية

تأليف: أ. فايجرت - ه. تسمرمان

ترجمة: أ. د. عبد القوي عياد

مراجعة: أ. د. محمد جمال الدين الفندي



مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٢ مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك (سلسلة الأعمال العلمية)

الجهات المشاركة:

جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التربية والتعليم
وزارة الإدارة المحلية
وزارة الشباب
التنفيذ : هيئة الكتاب

الموسوعة الفلكية

أ. فايجرت - ه. تسمرمان
ترجمة: أ. د. عبد القوي عياد
مراجعة: أ. د. محمد جمال الدين الفندي

الغلاف

والإشراف الفني:

الفنان : محمود الهندي
الإخراج الفني والتنفيذ:
صبرى عبدالواحد
المشرف العام :
د. سمير سرحان

على سبيل التقديم :

نعم استطاعت مكتبة الأسرة باصداراتها عبر الأعوام الماضية أن تسد فراغا كان رهيباً في المكتبة العربية وأن تزيد رقعة القراءة والقراء بل حظيت بالتفاف وتلف جماهيرى على إصداراتها غير مسبوق على مستوى النشر فى العالم العربى أجمع بل أعادت إلى الشارع الثقافى أسماء رواد فى مجالات الإبداع والمعرفة كادت أن تنسى وأطلعت شباب مصر على إبداعات عصر التنوير وما تلاه من روائع الإبداع والفكر والمعرفة الإنسانية المصرية والعربية على وجه الخصوص ها هى تواصل إصداراتها للعام التاسع على التوالى فى مختلف فروع المعرفة الإنسانية بالنشر الموسوعى بعد أن حققت فى العامين الماضيين إقبالاً جماهيرياً رائعاً على الموسوعات التى أصدرتها. وتواصل إصدارها هذا العام إلى جانب الإصدارات الإبداعية والفكرية والدينية وغيرها من السلاسل المعروفة وحتى إبداعات شباب الأقاليم وجدت لها مكاناً هذا العام فى «مكتبة الأسرة» .. سوف يذكر شباب هذا الجيل هذا الفضل لصاحبه وراعيته السيدة العظيمة/ سوزان مبارك..

د. سمير سرحان

تقديم المؤلف

منذ آلاف السنين وساء النجوم تستحوذ على اهتمام البشرية خلال تطورها الطويل . ومنذ آلاف السنين أيضاً والمحاولات مستمرة لاستجلاء أسرار سماء النجوم . وهذه الحقيقة يرجع الفضل في نشأة علم الفلك الذي لم يفقد أصالته وأهميته برغم تاريخه الذي يزيد على ألفى عام . ونحن جميعاً على العكس من ذلك ، شهود زيادة لم يسبق لها مثيل في المعارف الفلكية في العقود الأخيرة خلال إدخال إمكانات ووسائل ارساد حديثة علاوة على الأساليب النظرية المتطورة .

ومما يشرح الصدر أن المعرفة الفلكية لم تعد تقتصر على العدد القليل من الفلكيين . فقد أخذ المهتمون بالفلك في الازدياد على المستوى العالمى . وبالرغم من ذلك بقيت المعارف محدودة حتى بالمبادئ الفلكية البسيطة ، الأمر الذي زاد من صعوبة التنسيق والاستفادة من المعلومات الحديثة .

ولعلاج بعض هذا القصور تم قبل بضع وعشرين عاماً تجميع وتأليف هذا الكتاب ، الذى تابع منذ البداية وفي طبعاته التالية المنقحة الهدف المنشود لاعطاء أكبر عدد من القراء وسيلة توفر لهم الإجابة على الأسئلة الفلكية . وقد راعينا ، مع الاحتفاظ بالدقة العلمية ، أن يظل الكتاب فى متناول أكبر عدد من القراء . ويبدو أن هذا الاعتبار قد أثبت جدواه .

وإننى أتوجه بالشكر الى الدكتور عبدالقوى عياد الذى اهتم بترجمة الكتاب فى طبعته الأخيرة الى العربية . ويسرنى غاية السرور أن يجد هذا الكتاب قبولا كبيراً أيضاً فى الجزء من الكرة الذى انطلقت منه المعارف الفلكية . وأرغب وأتمنى أن يؤدى هذا العمل الى تقريب المعارف الفلكية القديمة والحديثة الى دوائر واسعة من القراء .

مقدمة

كان قدماء المصريين على دراية كبيرة بمواقع وحركات الأجرام السماوية ، مكنهم ولأول مرة من تعيين طول العام وتأسيس التقويم وتوجيه المعابد والأهرامات . ولأنهم اتخذوا من الشمس وبعض النجوم آلهة معبودة ، كان عليهم أن يترقبوا بداية ظهورها ويتبعوا مساراتها لكونها ، كما كانوا يعتقدون ، تمثل حركة وإرادة الآلهة . وإتجاهات المعابد الأثرية خير دليل على ذلك ، بل إن المعابد في مناطق مثل الأقصر كانت بمثابة مرصد نجومية في عصور قبل التاريخ المتعاقبة .

وعلى يد الكهنة المصريين تعلم الوافدون من الاغريق ، فازدهروا وزاع صيتهم مع مدرسة الاسكندرية ، ثم نقلوا المعارف المصرية الى بلادهم .

كما برع عرب الاسلام في علم الفلك . فلم يكتفوا بدراسة المعارف الفلكية الاغريقية ، بل تحققوا منها وصححوها وأضافوا إليها . وكانت تلك الثروة العلمية بمثابة النبع الذي نهلت منه الحضارة الغربية في إرساء دعائمها . وبيدوا ذلك جلياً فيما بقى وتأصل من ألفاظ عربية في اللغات الأوروبية .

وعندما بدأ الشرق يهتم ثانية بالعلوم وبحس ضرورة مساهمة الحضارة ، إذا به أمام فجوة علمية شاسعة ، إستلزم اجتيازها أن تلعب دور الغرب عندما صحا في فجر نهضته على الثقافة العربية فنقلها مترجمة إلى لغاته واستعان بها كثيراً في تقدمه . وترجمة أفضل الكتب الأجنبية خير عون لنا كي نقطع الشوط بسرعة ثم نواصل تقدمنا العلمي الذاق مع وبعد ذلك .

ولم أجد بين المؤلفات الفلكية العالمية ما هو أكثر فائدة ونفعاً من كتاب ألف باء الفلك ABC Astronomie الذى قام بتأليفه كل من ا. فايجرت استاذ الفلك بجامعة هامبورج (ألمانيا الغربية) وهـ. تسمرمان أستاذ الفلك بجامعة فريدريك شيلر (ألمانيا الشرقية). فمنذ بداية الستينيات تتعاقب طبعات منقحة ومزادة ، فيما يزيد على مائة ألف نسخة بالألمانية حتى الآن ، تحتوى الجديد من المعارف الفلكية ، التى أخذت فى الزيادة السريعة ، خصوصاً مع غزو الفضاء . وكانت جودة الكتاب ، وعرضه للمعارف الفلكية فى سهولة ويسر بعيدين عن التعقيدات الرياضية دافعاً لترجمته فى طبعاته المختلفة الى لغات أوربية كثيرة . من هنا كان حرصى على تقديمه للقارئ العربى تحت إسم الموسوعة الفلكية .

وحتى تحقق هذه الموسوعة أكبر نفع للقارئ فى منطقتنا العربية ، فقد تصرفت فيما يعتمد على مكان المشاهدة بحيث يصبح ملائماً لخطوط عرض كل البلاد العربية بدلاً مما كان عليه الأصل لوسط أوروبا .

ورغبة فى الإبقاء على الصلة بين اللغات الأوربية بما يفيد الدارسين بهذه اللغات ، فقد احتفظت بالرموز والمصطلحات التى أصبحت تنقل كما هى عن أصلها وبنفس لغتها . ويسرنى أن يتأتى ذلك متمشياً مع توصيات مؤتمرات التعريب من الإبقاء على الرموز والمعادلات باللغة الأجنبية ، وذلك فى الوقت الراهن على الأقل . ولنفس السبب أقيمت على الأرقام المألوفة فى المصنفات الفلكية بهيئتها سواءاً الرومية I, II, III, IV .. والعربية فى أى من صورتها ١ ، ٢ ، ٣ .. أو 1, 2, 3, 4 . كما أضيفت الى المصطلحات ما يقابلها فى كل من الانجليزية والفرنسية والألمانية ، وتلك هى اللغات الأكثر حيوية لتعلم الفلك . وزيادة فى سهولة الرجوع الى المصطلحات المختلفة بأى من اللغات الأربع العربية أو الانجليزية أو الفرنسية أو الألمانية ذيلت الموسوعة بكشافات مفيدة .

وإستكمالاً للموسوعة وإنصافاً لتاريخنا أضفت تعريفاً بنحو عشرين من أشهر علماء الفلك العرب لم يرد ذكرهم فى الأصل الألمانى .

لم يكن من السهل القيام بترجمة مثل هذه الموسوعة التى تضم ما يزيد على ألفى مصطلح أغلبها غير معروف أو غير متفق على معناه العربى . وقد استعنت على ذلك بالألفاظ الحديثة والرجوع الى المصطلحات التاريخية وتبعت المصطلح الواحد ومعناه فى لغات مختلفة كى أصل الى ترجمة صادقة له بقدر المستطاع .

لقد عكفت على ترجمة هذا العمل أكثر من عام وأنا جندي في جيش مصر أهرب بها من الملل وأتحدى الهزيمة وأقطع بها ومعها اليأس وأستلهم منها الأمل في إنجاز مفيد أرد به من ديني للوطن في أعقاب بعثتي للحصول للدكتوراة على نفقة الدولة . فكنت يوماً أنتهى من ترجمة سطر ويوماً آخر أنجز صفحة أو أكثر . قرأت وكتبت فيها جالساً القرقصاء في الشمس أو في ظل سيارة أو على مكتب في خيمة وأحياناً أثناء أجازة قصيرة في البيت . وغالباً ما كان التوفيق يحالفني فأجد من يساعدني . فشكراً للزملاء من جنود وصف ضباط وقادة كتيبة المدفعية ، وخصوصاً الجندي سعيد عبد الهادي ، الذي أنقذ أصول الترجمة فوصل بها إلى بيتي قبل المعركة بدقائق يوم ٦ أكتوبر بداية النهاية للملل والهزيمة .

وشكراً وعرفانا لزوجتي وأولادي الذين كانوا ينظرون إلى في صمت وأنا أقضي أوقاتي في المنزل منكبا على القراءة والكتابة .

واتوجه بالشكر الى الاستاذ الدكتور محمد جمال الدين الفندى الذى كان خير عون لقبول الهيئة المصرية العامة للكتاب نشر هذا العمل الهام في مجال مازلنا نرجو زيادة شعبيته . وخالص شكرى للدكتور فاروق الباز الذى أمدنى بالنبذه التى قدمت إلى لجنة التسمية بالاتحاد الدولى الفلكى عن بعض مشاهير الفلكيين العرب والمصريين .

كما أشكر كل من مؤسسة ناسا الأمريكية والمركز الثقافى الأمريكى بالقاهرة على المزيد من الصور والمعلومات القيمة عن الجديد في غزو الفضاء .

ومن على البعد أتوجه بتقديرى وعرفانى لأستاذى الدكتور هـ . تسمرمان على ما علمنى من دقة ومثابرة ، وعلى ما شرفنى به من تقديم للطبعة العربية .

كما أتوجه بالشكر الى أسرة الهيئة المصرية العامة للكتاب على ما قدموه من انجازات وروح أخوية خلال مراحل إعداد الموسوعة للنشر .

ا . د . عبد القوى عياد

دليل لاستخدام الموسوعة

تم ترتيب المصطلحات حسب الأبجدية العربية وميز كل منها بطباعة أثقل عن الكتابة العادية . ومع العربية أدرجت أيضاً المصطلحات غالباً بالانجليزية والفرنسية والألمانية . والإضافات على ذلك لها المدلولات التالية :

(sm) مفرد مذكر

(sf) مفرد مؤنث

(sn) مفرد متعادل

(pm) جمع مذكر

(pf) جمع مؤنث

(A) للدلالة على المصطلحات ذات الأصل العربي .

(L) للدلالة على المصطلحات ذات الأصل اللاتيني .

وتحتوى الفهارس الملحقه بالموسوعة أرقام الصفحات التى وردت فيها كل مصطلح .

وتحتوى الموسوعة بعض الاختصارات التالية .

قبل الميلاد	م . ق
ساعة	س
دقيقة (فى معرض الحديث عن الزمن)	د
قدر (فى معرض الحديث عن اللعان)	ق
ثانية	ث
مليمتر	مم
كيلومتر	كم
درجة مطلقه	°
درجة مئوية	°م
درجة قوسية	°
دقيقة قوسية	'
ثانية قوسية	"

ويدل السهم (←) على ضرورة الكشف عن المصطلح الذى يشير إليه إذا أريد

الحصول على معلومات أكثر .

وقد أدرجت الأعداد الصغيرة جداً والكبيرة جداً على هيئة أس للعدد عشرة .

$$\text{فمثلاً } 3 \times 10^6 = 3.000.000$$

$$3 \times 10^{-6} = 0.000.003 = \frac{3}{1.000.000}$$

وكثيراً ما أستعملت الحروف الأغريقية وتنطق كما يلي :

الحرف الكبير	الحرف الصغير	النط بالعربية
A	α	ألفا
B	β	بيتا
Γ	γ	جاما
Δ	δ	دلتا
E	ϵ	إيسلون
Z	ζ	زيتا
H	η	إيتا
θ	θ	ثيتا
I	ι	يوتا
K	κ	كابا
Λ	λ	لامبدا
M	μ	ميو
N	ν	نيو
Ξ	ξ	إكزاي
O	\omicron	أميكرون
Π	π	بي
P	ρ	رو
Σ	σ	سيجما
T	τ	تاو
Y	υ	يبسلون
Φ	φ	فاي
X	χ	شي
Ψ	ψ	بس
Ω	ω	أوميغا

ومع الموسوعة خمسة خرائط نجومية تعطى مسقطاً كاملاً للنجوم على الكرة السماوية .
ومن بين هذه الخرائط اثنتان مزودتان بشرح يُمكن القارئ من صنع خريطة دواره تمثل ما
فوق أفقه من نجوم أثناء وقت المشاهدة .

وعلاوة على اللوحات الستة عشر الأصلية في النسخة الألمانية أضفت مزيداً من
اللوحات زيادة في الفائدة ليصل العدد الكلى الى ٣٢ لوحة .

بعض الأبعاد الهامة

$$3,14159 = \pi$$

$$2,71828$$

$$57,2958^\circ$$

$$2^{-10} \times 1,74533$$

$$4^{-10} \times 2,90888$$

$$6^{-10} \times 4,84814$$

$$41252,96$$

النسبة التقريبية

أساس اللوغاريتم الطبيعي

الراديان (وحدة المقياس القوسي)

°1 تساوى بالمقياس القوسى

1' تساوى بالمقياس القوسى

1'' تساوى بالمقياس القوسى

عدد الدرجات المربعة على الكرة (السماوية)

$$\text{سرعة الضوء } c = 2,9979 \times 10^{10} \text{ سم. ث}^{-1}$$

$$\text{ثابت الجاذبية } G = 6,670 \times 10^{-8} \text{ داي. سم}^2 \text{ جم}^{-2}$$

$$\text{كم بلانك الفعال } h = 6,626 \times 10^{-27} \text{ إرج. ث}$$

$$\text{ثابت بولتزمان } k = 1,380 \times 10^{-16} \text{ إرج (درجة)}^{-1}$$

$$\text{ثابت الغاز } R = 8,314 \times 10^{-7} \text{ إرج (درجة)}^{-1} \text{ مول}^{-1}$$

$$\text{ثابت ستيفان بولتزمان } \sigma = 5,680 \times 10^{-5} \text{ إرج. سم}^{-2} \text{ ث}^{-1} \text{ (درجة)}^{-4}$$

$$\text{كتلة الاليكترون } m_e = 9,107 \times 10^{-28} \text{ جم}$$

$$\text{كتلة البروتون } m_p = 1,672 \times 10^{-24} \text{ جم}$$

$$\text{الوحدة الفلكية } AE = 1,496 \times 10^{13} \text{ سم}$$

$$\text{البارسك } pc = 3,086 \times 10^{18} \text{ سم} = 20265 \text{ وحدة فلكية}$$

$$= 3,2615 \text{ سنة ضوئية .}$$

$$\text{السنة الضوئية } Ly = 9,4605 \times 10^{17} \text{ سم}$$

$$\text{كتلة الشمس } = 1,99 \times 10^{33} \text{ جم} = 333000 \text{ كتلة الأرض}$$

$$\text{نصف قطر الشمس } = 6,96 \times 10^{10} \text{ سم} = 109 \text{ نصف قطر الأرض .}$$

$$\text{قوة إشعاع الشمس } = 3,90 \times 10^{33} \text{ إرج. ث}^{-1}$$

$$\text{نصف قطر الأرض (عند خط الاستواء) } = 6,378 \times 10^8 \text{ سم}$$

$$\text{كتلة القمر } = 7,35 \times 10^{25} \text{ جم}$$

$$\text{نصف قطر القمر } = 1,738 \times 10^8 \text{ سم}$$

$$\text{الميل الأعظم أو ميل دائرة البروج (1960) } = 23^\circ 26' 35,47''$$

$$\text{اليوم النجمى } = 8,6166 \times 10^4 \text{ ث (بالزمن الشمسى)}$$

$$\text{اليوم الشمسى } = 8,6637 \times 10^4 \text{ ث (بالزمن النجمى)}$$

$$= 8,6400 \times 10^4 \text{ ث (بالزمن الشمسى)}$$

$$\text{السنة المدارية (الاستوائية) } = 3,1557 \times 10^7 \text{ ث}$$

$$\text{السنة النجمية } = 3,1558 \times 10^7 \text{ ث}$$

$$\text{ثابت هبل } 75 \text{ كم. (ث)}^{-1} \text{ (ميجا بارسك)}^{-1}$$

مصادر اللوحات

٥. ميخائيلوف ، ليننجراد - بلكوفو ، مرصد مونت ويلسون وبالومار ، باسادانا / كاليفورنيا : نيو كمب - إنجلترا ، الفلك العام ، يوهان بارث ، ليزج ١٩٤٨ : ٧ ؛ صور البحرية الامريكية الرسمية : ١/٤ ، ٢ ، ٧/٥ ، ٢ ؛ مرصد زونبرج التابع لأكاديمية العلوم الألمانية في برلين : ١/٢ ؛ مركز الاستعلامات الامريكى باد جودسبرج : ١٨ حتى ٣ ، ١٣ ، ١٥ ؛ ويتسمرمن ، مرصد الجامعة في مدينة ينيا : ١/٢ ، مؤسسة ناسا الامريكية ، مرصد هايدلبرج ومرصد حلوان .

مصادر الصور والأشكال الداخلية

المرصد الفيزيائي الفلكي ببوتسدام التابع لأكاديمية العلوم الألمانية في برلين ، الشركة المؤممة كارل زايس بينا ؛ معهد فروانهوفر التابع لجامعة ألبرت لودفيج فرايبورج في برايس جاو ، مرصد آناكابرى ؛ جورج هـ . هـ ج من النجوم غير المستقرة ، مذكرات المؤتمر الفلكي رقم ٣ التى أصدرتها جامعة كامبردج ١٩٥٧؛ مرصد كارل شوارتز شيلد تاوتنبورج التابع لأكاديمية العلوم الألمانية في برلين : أ. أ. ميخائيلوف ، ليننجراد - بلكوفو ، مرصد حلوان ، مرصد مونت ويلسون وبالومار ، باسادنا/ كاليفورنيا ؛ الجمعية الجغرافية القومية ، مرصد بالومار . المسح السماوى ؛ نيوكومب إنجل مان ، الفلك العام ، بارث ، ليبزج ١٩٤٨ ؛ نوفوستى ، موسكو ؛ منشورات المرصد الفلكي في ميتشجن ، المجلد ٣ ؛ تعاون النشر السماوى ، كامبردج / ماس ؛ دى شيترنى ، العدد ٩ - ١٠ ، باوث ، ليبزج ١٩٦٨ ؛ مركز الاستعلامات الأمريكى ، باد جودس برج ؛ سنترال بلد (تاس) ، برلين ؛ مؤسسة ناسا الامريكية ، هـ . تسمرمان ، مرصد الجامعة - بينا .

الموسى وعزرا الفلاحين